

# PROMETHEUS

BIBLIOTHEK  
des Kgl. Techn. Hochech  
BERLIN

## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 517.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. X. 49. 1899.

### Die Atmosphären der Planeten und ihrer Monde.

Seit 30 Jahren hat G. Johnstone Stoney die Beschaffenheit der Atmosphären der Planeten und ihrer Monde zum Gegenstande eingehender Studien gemacht und ist dadurch zu folgenden Schlüssen gelangt, die er in den Schriften der „Royal Dublin Society“ von 1898 mittheilt. Er erklärt das Fehlen der Bestandtheile unserer Erdatmosphäre in der Mondatmosphäre und das von Wasserstoff und Helium in der unsrigen durch den Nachweis, dass sich diese Gase auf Mond und Erde nach der kinetischen Gastheorie unter solchen Umständen befinden, dass sich die Geschwindigkeit ihrer Moleküle gelegentlich ausreichend zum allmählichen Davongehen steigere. Aus demselben Grunde könne Wasserdampf kein Bestandtheil der Atmosphären von Mars und Mercur sein. Da hiernach Wasser auf dem Mars nicht vorhanden sein könne, müsse seine Atmosphäre hauptsächlich aus Stickstoff, Argon und Kohlensäure bestehen; die sogenannten Schneekappen der Pole seien also wahrscheinlich auf condensirte Kohlensäure zu beziehen. Da die Kohlensäure der schwerste Bestandtheil der Marsatmosphäre sei, so könne sie dort keine Wolken bilden, wie der Wasserdampf als leichtester Bestandtheil unserer Erdatmosphäre; höchstens

niedrige Kohlensäure-Nebel mit Reif und Schnee seien auf dem Mars denkbar.

Auf grösseren Planeten, wie Jupiter, Saturn, Uranus, könnten dagegen wohl noch einige gasförmigen Elemente, die den vier inneren Planeten fehlen und die Lücken der Elemente zwischen Wasserstoff, Helium und Lithium füllen würden, vorhanden sein, d. h. festgehalten werden. Aus denselben Gründen erklärt Stoney sämtliche Monde und kleineren Planeten unseres Systems für atmosphärelös; eine Ausnahme sei höchstens für den grossen Neptunusmond anzunehmen. Auf Grund derselben Erwägung wird von ihm geschlossen, dass die äusserste Grösse, welche die Sonne besessen haben kann, seitdem sie eine Kugel geworden — d. h. die grösste, die sich damit verträgt, dass ihre Atmosphäre damals wie jetzt freien Wasserstoff enthalten haben kann —, einer ungeheuren Kugel entspricht, die sich vom Centrum bis zu einer Stelle zwischen der Mars- und der Jupiterbahn von heute erstreckte, so dass sie sich von diesem ungeheuren Umfang zu dem jetzigen langsam zurückgezogen haben muss.

Uebrigens würden die Moleküle der Gase, die sich allmählich aus den Atmosphären der Planeten und Monde entfernen, nach Stoney selten im Stande sein, sich dem Sonnensystem völlig zu entfremden; die überwiegende Mehrzahl derselben würde gleich unendlich kleinen unab-

hängigen Planeten in grosser Menge um die Sonne kreisen. Referent erinnert sich, vor vielen Jahren eine ähnliche Ansicht aus dem Munde von A. W. Hofmann gehört zu haben. Damals war neben Wasserstoff noch im besonderen von den leichten Kohlenwasserstoffen der Atmosphäre die Rede, von denen angenommen wurde, dass sie in den Raum entweichen und zur Bildung der Kometen beitragen könnten, in deren Spectrum man damals Kohlenwasserstofflinien bemerkt haben wollte. Ich erinnere mich aber nicht, ob Hofmann damals dieser Theorie beistimmte oder sie verwarf.

E. KR. [6674]

### Das Wandern der Insekten.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 761.)

Was nun den Zeitpunkt der Wanderungen betrifft, so bestätigt Herr Webster meine Beobachtungen über den Einfluss des Gewitters auf die Reiselust beziehungsweise auf die Unruhe der Insekten. Gerade vor einem heftigen Platzregen sah er eine grosse Menge von vollkommen entwickelten *chinch bugs* auf einem Maisfelde; nachdem das Gewitter vorübergezogen war, untersuchte er die Pflanzung von neuem und überzeugte sich, dass deren Zahl nunmehr sehr gering war.

Wenn Jemand diese Verhältnisse oberflächlich überblickt, so wird er leicht die Meinung fassen, dass es für diese Species besser wäre, wenn sämtliche Individuen flugfähig wären. Indessen muss es andererseits wieder einleuchten, dass, wenn ein solcher Zustand der *chinch bug* nützlicher wäre, sich überhaupt keine Individuen mit rudimentären Flügeln entwickelt hätten, sondern die Art wäre im ganzen ebenso geflügelt geblieben, wie die bei weitem grösste Zahl der Hemipteren. In der fernen Vergangenheit waren wohl die Urahnen der *Blissus*-Arten durchweg flügge, und erst im Kampfe ums Dasein sind diejenigen Arten, deren sämtliche Individuen flugfähig waren, ausgestorben, und die theilweise oder zum grössten Theile aus nicht flugfähigen Individuen bestehenden Generationen sind am Leben geblieben. Das klingt nun allerdings wunderbar, weil unsere Anschauungsweise sich daran gewöhnt hat, jene Thiere, die Herren der Lüfte sind, als bevorzugte Wesen zu betrachten gegenüber solchen, die an die Scholle gebunden sind. Wir dürfen aber, wenn wir nicht stark irren wollen, auf keinen Fall an einem in diesem Sinne sehr übereilten Schluss festhalten. Die Schaubühne der Natur lehrt uns, dass gar oft gerade das Gegentheil in Geltung tritt. So ist ja kein Wesen zu grösserer Macht über die gesammte organische Schöpfung gelangt, als der Mensch selbst, der unser Jahr-

tausend vielleicht beenden wird, ohne ein Concurrent der Vögel werden zu können. Und auch die plebejische Bettwanze, die nur zu kriechen vermag, hat sich in der ganzen Welt verbreitet und vermehrt sich noch immer fürchterlicher, während ausgezeichnete Segler aus der Insektenaristokratie die grösste Mühe haben, ihren Stammbaum karglich aufrecht zu erhalten. Wenn man bedenkt, was sich dann ereignen würde, wenn sämtliche *chinch bug*-Individuen fliegen könnten, so wird man vielleicht diese Umstände richtiger beurtheilen; denn es ist klar, dass sich in dem Falle, dass alle Individuen flüchten und davonfliegen könnten, kaum mehr ein freies, unbevölkertes, zur Neuansiedelung geeignetes Gebiet finden liesse. Die Milliarden Getreidewanzen würden sich dann alljährlich in so ergebiger Weise nach allen Richtungen zerstreuen, dass das Fliehen vielleicht ganz nutzlos wäre.

Ebenso können wir überzeugt sein, dass die zur massenhaften Anhäufung geneigte Lebensweise von *Blissus leucopterus*, obwohl gerade sie die zur Ausrottung führenden Seuchen ermöglicht, dennoch sich nicht ohne triftige Ursachen entwickelt hat, die wir zwar bis heute nicht im Stande sind aufzuklären, die aber, wenn nicht in der Gegenwart, doch gewiss in der Vergangenheit gewirkt haben, so dass die sporadisch lebenden Formen in der Neuen Welt zu Grunde gingen und nur die in wimmelnde Unmengen concentrirte Art sich bewähren konnte. Vielleicht wird man den Schlüssel zu diesem Räthsel in dem äusserst unangenehmen, penetranten Geruch dieser Species suchen dürfen; denn die *chinch bug* duftet mindestens in solchem Grade wie die Bettwanze, und diese Eigenschaft dient zweifellos dazu, um für sie gefährliche andere Thiere von ihren Colonien fernzuhalten. Je mehr Individuen sich an einem verhältnissmässig kleinen Raum zusammenhäufen, desto wirksamer muss der abwehrende Geruch sein, den man in der That bei scharfem Geruchssinne schon in einiger Entfernung wahrnehmen kann. Vielleicht diene den *Blissus*-Horden eben diese unästhetische Gabe als gutes Mittel, die uneingeladene Concurrenz anderer Gramineenfresser zurückzuhalten. Man weiss ja, dass verschiedene Nagethiere zeitweise beinahe die ganze Pflanzendecke vernichten, und ebenso leiden z. B. die Gräser der Flugsandsteppen von unterirdischen Engerlingen, in Folge dessen sich daselbst an vielen Orten nur Wolfsmilcharten und andere Unkräuter zu halten vermögen, alles Andere fällt den Engerlingen der *Melolontha*-, *Polyphylla*-, *Anomala*- und *Anoxia*-Arten zum Opfer. Wenn der Geruch der Wanzen sich in grossem Maassstabe entwickelt, so dürfte er wohl fähig sein, die unberufenen Nagethiere in die Flucht zu treiben oder ihnen wenigstens den Appetit zu verderben; und ebenso dürfte derselbe auch in den Boden

hineindringen und die Engerlinge zum Rückzuge zwingen. Ob nun das hier Besprochene der richtige Schlüssel zum Räthsel ist, bleibe dahingestellt; wir wollten nur zeigen, in welcher Weise Gewohnheiten und Eigenschaften, die man im ersten Augenblick geneigt ist, als den Thieren, denen sie eigen sind, nachtheilig aufzufassen, thatsächlich den Umständen angemessen und den Eigenthümern nützlich sein können.

Es hatte noch einen anderen besonderen Grund, warum wir gerade die amerikanische Getreidewanze als Beispiel heranzogen. Wir haben nämlich auch in Europa eine Art derselben Gattung, den *Blissus Doriae* Ferr., und der Vergleich beider Formen ist in der That sehr lehrreich. *Blissus Doriae* war lange Zeit hindurch nur in der flügellosen Form bekannt und wurde wahrscheinlich deshalb nicht schon von früheren Entomologen beschrieben, weil man glaubte, dass man es nicht mit einem geschlechtsreifen Thiere, sondern mit dem Jugendstadium einer schon beschriebenen Hemipteren-Art zu thun habe. Erst Ferrari in Genua bemerkte, dass diese winzigen Wanzen mit den rudimentären Flügeldecken vollkommen reife Individuen sind. In der That ist diese Species nicht nur in Italien, sondern auch in Ungarn heimisch, wo sie durchweg von Gramineen, die auf trockenem Boden wachsen, sich ernährt und sich ebensowohl in den ebenen Flugsandsteppen, wie auf südlichen Abhängen von vulkanischen, felsigen Bergen verbreitet hat.

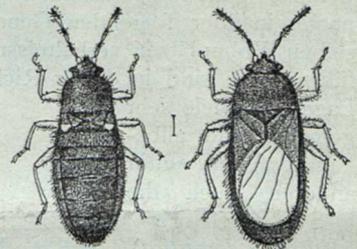
Ueberall kommt unsere europäische *Blissus*-Art nur in der brachypteren Form vor und merkwürdigerweise kennt man bis heute — wie ich schon einmal mitzutheilen Gelegenheit hatte\*) — nur einen einzigen Fundort von geflügelten Individuen. Und dieser einzige Fundort ist, oder besser gesagt war kaum von der Ausdehnung eines Viertelhektars. Hier (in Kis-Szent-Miklós) entdeckte ich 1880 die ersten flüggen Exemplare\*\*) und fand sie, freilich äusserst selten, mehrere Jahre hindurch. Vor sechs Jahren wurde die betreffende Stelle seitens des ungarischen Ackerbauministeriums in einen Flugsandweingarten umgestaltet, und seit jener Zeit habe ich die geflügelte Form von *Blissus Doriae*, trotz eifrigem Suchens, nie mehr wieder lebend antreffen können, obwohl ich mehrere hundert Stellen kenne, wo die Art recht zahlreich lebt. Abbildung 501 zeigt uns die flügellose und die geflügelte Form; sie wurden im Ackerbauministerium zu Washington nach Exemplaren gezeichnet, welche ich auf Ansuchen hinübergesandt habe. Wenn man die euro-

päische und die amerikanische Art der Form nach vergleicht, so fällt einem sogleich der Umstand auf, dass die Flügelstummel der hiesigen brachypteren Individuen noch viel rudimentärer sind, als die der transatlantischen Species. Und mit diesem Umstande stimmt auch die Thatsache überein, dass, während diese Gattung in Amerika eine verhältnissmässig grosse Anzahl von flugfähigen Individuen aufweist, die europäische Art im Gegentheile so aufgefasst werden darf, als hätte sie die Flugfähigkeit schon vollkommen verloren; denn die wenigen makropteren Exemplare, die ich zu finden das Glück hatte, bilden ja eine Ausnahme, die den vielen Millionen an die Scholle gebundenen normalen Wanzen gegenüber kaum mehr ins Gewicht fallen kann.

Dieser Gegensatz in der Formentwicklung von *Blissus leucopterus* und der von *Bl. Doriae* muss nothwendigerweise mit den Lebensverhältnissen beider Species zusammenhängen. Die amerikanische Art entwickelt eine sehr bedeutende Zahl von flüggen Formen, und wir haben schon gesehen, dass solches auch nöthig ist für ein Thier, welches sich beinahe fortwährend

vor dem Massentode flüchten muss. Und wenn wir bei der hiesigen Art sehen, dass so zu sagen die Gesammtheit der Vertreter derselben nur rudimentäre (und noch dazu äusserst zurückgebildete) Flügelorgane hat, so dürfen wir mit Recht annehmen, dass sie nicht darauf angewiesen ist, immer von neuem eine andere Heimat zu suchen. Diese Annahme wird durch meine Beobachtungen vollkommen bestätigt, da ich seit Jahrzehnten die Menge der Individuen von *Blissus Doriae* im ganzen mir bekannten Wohngebiete immer stationär fand; ich beobachtete weder eine Vermehrung, noch ein Verschwinden dieser kleinen Geschöpfe. Allerdings leben sie nicht so massenhaft zusammengehäuft, wie ihre amerikanischen Schwestern, was auch wegen der zumeist in einzelnen isolirten Büscheln stehenden Steppengramineen kaum möglich wäre; und in die eigentlichen Wiesen dringen sie ebensowenig hinein, wie in die Getreide- und Maisfelder. Unschädlich kann ich sie freilich nicht nennen, weil sie durch das Aussaugen der Gramineensäfte das Verdorren der Gräser auf den Hutweiden — besonders in

Abb. 501.



*Blissus Doriae* Ferr.

Links die flügellose (brachyptere), rechts die geflügelte (makroptere) Form.

Beide stark vergrössert; die zwischen beiden befindliche kurze Linie giebt die natürliche Körperlänge an.

\*) K. Sajó: „Ueber aussterbende Thiere.“ *Pro-metheus* VII. Jahrg., Nr. 330, S. 279.

\*\*) K. Sajó: „Die bisher unbekannte makroptere Form von *Blissus Doriae* Ferr.“ *Entomolog. Nachrichten*, 1880, S. 235.

der dürren Jahreszeit — verursachen. Jedenfalls bleibt aber *Blissus Doriae* nur ein bescheidener Schädling im Vergleiche mit der transatlantischen Art, solange er sich mit den Hutweidegräsern begnügen wird. Ob im Falle eines Verschwindens der Steppenweiden nicht auch die hiesige Form aus Nothdrang zu einer wirklichen „Getreidewanze“ wird, bleibt freilich eine offene Frage. Die Möglichkeit ist allerdings vorhanden, da z. B. die hiesige Gemeinde (Kis-Szent-Miklós) eben den letzten Rest ihrer Hutweide in eine Melonenanlage und später in einen Akazienwald umgestalten will. Sicher aber dürfte eine Erkrankung des bisher an das freie Leben gewöhnten Hornviehes die kaum vermeidliche Folge der nothwendigen engen Einstallung sein.

So wie die Sachen heute stehen, sind hier die Verhältnisse für das Wüthen einer oder der anderen Insektenpilzseuche nicht günstig, wozu auch das trockene Klima nicht wenig beitragen mag. Und das wird wohl der Grund sein, warum die geflügelte Form der europäischen Art beinahe ganz verschwunden ist, weil sich die nach einander folgenden Generationen auf denselben Wohnplätzen verhältnissmässig immer wohl fühlen. Sie sind in dieser Richtung in derselben Lage, wie viele sehr

gemeine und allbekannte Arten, unter anderen auch die

#### Stubenfliege

(*Musca domestica*), dann andere dem Menschen und den Thieren lästige Dipteren (*Stomoxys calcitrans*, *Stomoxys irritans*, *Homalomyia canicularis*, *Hydrotaea meteorica* u. s. w.), viele Düngerkäfer aus den Gattungen *Geotrupes*, *Onthophagus*, *Caccobius*, *Aphodius* und eine ganze Schar von solchen Insektenarten, die beinahe alljährlich recht zahlreich erscheinen; und wenn auch hin und

wieder ihre Massen etwas imposanter auftreten als es in der Regel zu geschehen pflegt, so haben wir doch keinen einzigen Fall erlebt, der uns berechtigen würde, anzunehmen, dass diese Plebejer auch nur auf ein bis zwei Jahre an ihren ursprünglichen Heimatsorten ohne menschliches Dazwischentreten ausgerottet werden könnten.

Wir haben im vorliegenden Beispiele gesehen, dass das Wandern nicht für alle Insekten

von gleicher Wichtigkeit ist, und können auch hinzufügen, dass es in dieser Hinsicht eine grosse Zahl von stufenartigen Verschiedenheiten giebt. Manche Arten halten immerfort den Wanderstab in Bereitschaft, um mit der ersten besten Gelegenheit aus ihrem Geburtsorte zu fliehen, andere haben es nicht so eilig, und vielleicht giebt es unter den letzteren nur eine geringe Anzahl reiselustiger Individuen, denen eine innere Unruhe angeboren ist, in Folge welcher sie ihre gemächlicheren Brüder und Schwestern verlassen, um in der Ferne ihr Glück zu versuchen. Man kann ja eben diese Abstufungen auch im Kreise der Menschen beobachten. (Fortsetzung folgt.)

### Der Dortmund-Ems-Kanal und das Schiffshebewerk bei Henrichenburg.

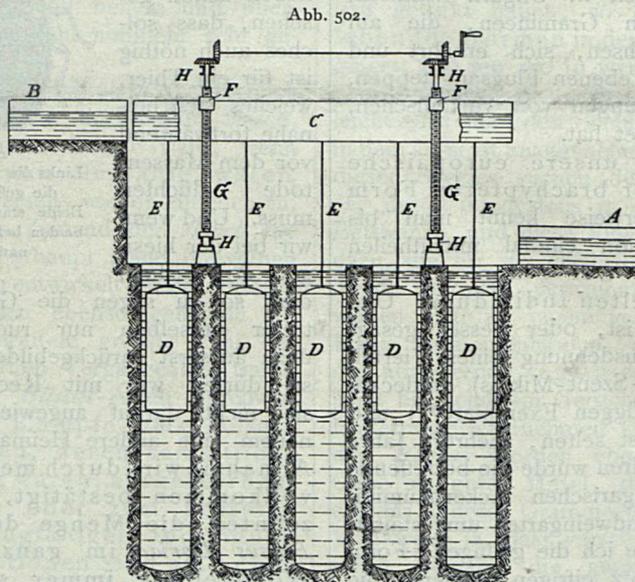
Von Oberingenieur B. GERDAU.

(Schluss von Seite 757.)

Aus einem Wettbewerbe um Vorschläge und Angebote zur Ueberwindung dieses Gefälles durch eine Schleusungseinrichtung ging ein Vorschlag der Firma Haniel & Lueg in Düsseldorf als einfachstes und sicherstes Mittel

hervor. Dieses bestand darin, die Schiffe in einer

Schleusenkammer schwimmend sammt der ganzen Schleusenkammer zu heben und dabei das grosse Gewicht der Schleusenkammer mit Wasser und Schiff sowie sonstigem Zubehör, zusammen etwa drei Millionen Kilogramm, durch grosse tauchende Schwimmkörper auszugleichen, und das Heben und Senken der Schleusenkammer durch ein mechanisch angetriebenes Schraubenge triebe zu bewirken.



Skizze der Anordnung des Schiffshebewerks bei Henrichenburg.

Ein solches Hebewerk zu bauen wurde der Firma Haniel & Lueg übertragen, und zwar genau nach den vorher aufgeführten Principien. Das Hebewerk wurde in seinen Einzelheiten mit der Königlichen Bauverwaltung und den an der Ausführung theilnehmenden Firmen, der Actien-Gesellschaft für Eisen-Industrie und Brückenbau, vorm. J. C. Harkort in Duisburg und der Electricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frank-

furt a. M., auf das sorgfältigste durchgearbeitet und hergestellt. Es vermittelt nun den ganzen Schiffsverkehr nach Dortmund in raschster und sicherster Weise. Dieses hervorragende Bauwerk ist nicht nur das bedeutendste des Dortmund-Ems-Kanals, sondern es ist gleichzeitig auch das grösste und neueste Werk im Kanalbau des In- und Auslandes.

Die Skizze Abbildung 502 zeigt in einfachen Linien den Grundgedanken der Anordnung des Hebewerks. *A* ist die untere Haltung, die in gleicher Höhe der Scheithaltung des Kanals zwischen Münster und Dortmund liegt, *B* ist die obere Haltung, also der Zweigkanal nach Dortmund. Der Höhenunterschied der Wasserspiegel zwischen *A* und *B* beträgt im höchsten Falle 16 m.

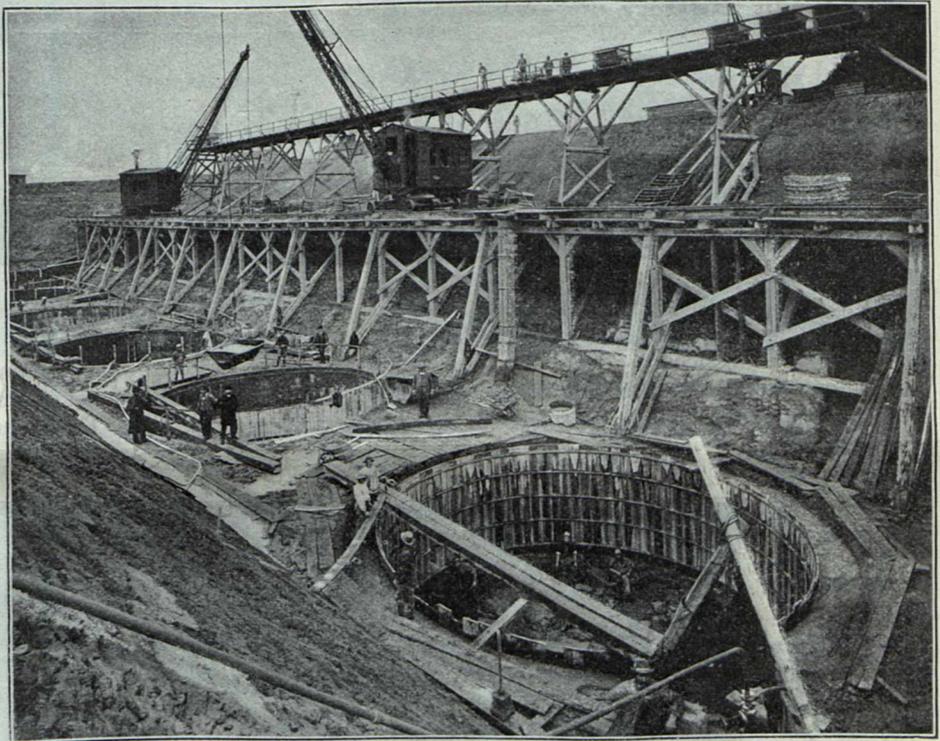
*C* ist ein beweglicher, mit Wasser gefüllter Kasten, worin das Schiff von *A* nach *B* gehoben oder umgekehrt gesenkt werden kann. *D* sind fünf Schwimmkörper, die in ebenso viele ganz mit Wasser gefüllte

Brunnenschächte vollständig unter Wasser tauchen; die fünf Schwimmkörper *D* sind mit dem Wasserkasten *C* durch die Trogstützen *E* verbunden. Die stets gleich bleibende Schwimmkraft dieser fünf Körper *D*

ist genau so gross wie das Gewicht des Wasserkastens *C*. Daraus ergibt sich, dass das Gewicht des Wasserkastens *C* in jeder Höhenlage auf- oder abwärts ohne Kraftäusserung schwebt und dass es nur einer geringen Kraft bedarf, den Wasserkasten *C*, der kurz mit Trog bezeichnet werden soll, auf- oder abwärts zu bewegen. Diese bewegende Kraft kann bei der Niederfahrt des Troges erzeugt werden, indem ihm etwas Ueberlast an Wasser aus der obern Haltung *B* mit auf den Weg gegeben wird, oder bei der Auffahrt durch Entnahme einer geringen Wassermenge aus dem Troge, die in die untere Wasserhaltung abfließt. Es ist leicht ersichtlich, dass durch geeignete Stellung des Troges bei

der Anfahrt an die Haltungen nach Oeffnung der Thore etwas Wasser in den Trog hinein- oder herausgebracht werden kann: man braucht z. B. beim Anfahren des Troges *C* an die obere Haltung *B* den Trog nur so einzustellen, dass der Wasserspiegel darin etwa 3 cm tiefer steht als in der Haltung *B*, dann wird nach Herstellung der Wasserverbindung, d. h. nach Oeffnung der Trog- und Haltungsthore und Ausgleich der Wasserspiegel, der Trog um 3 cm höher mit Wasser gefüllt sein als vorher. Dies würde bewirken, dass die Auftriebkraft der Schwimmkörper *D* überwunden wird und der Trog sich abwärts be-

Abb. 503.



Bau des Schiffshebewerks bei Henrichenburg. Arbeiten zur Herstellung der Brunnenschächte.

wegt. Das Umgekehrte gilt für die untere Haltung *A*. Hier wird der Wasserspiegel im Trog einige Centimeter höher eingestellt als der Wasserspiegel in der untern Haltung, so dass der Trog durch das Abfließen von Wasser aus dem Troge in die Haltung erleichtert wird und sich aufwärts bewegt. Damit diese Bewegungen aber nicht willkürlich geschehen, ist ein Schraubenge triebe mit dem Troge *C* verbunden, wodurch die Bewegungen zwangsläufig beliebig ausgeführt werden können. Es sind vier am Troge befestigte Schraubenmutter *F*, die sich über vier starke Schraubenspindeln *G* bewegen, die zu einem gemeinsamen Getriebe verbunden sind und wodurch der Trog beliebig auf- und abwärts bewegt wird.

Dieses Schraubengetriebe arbeitet so einfach und leicht, dass keine Rücksicht auf die Mehr- oder Minderbelastung des Troges durch Wasser auf die vorher beschriebene Art genommen zu

werden braucht; auch ohne diese Belastung oder Entlastung durch Wasser kann der Trog auf und ab bewegt werden.

Die vier Schraubenspindeln sind oben und unten in kräftigen Halslagern *H* mit Kragensbunden in starken Gerüsten gehalten; es ist dadurch auch die horizontale Lage

des Troges *C* gesichert, denn die am Troge befestigten Muttern können sich nicht willkürlich über die Schraubenspindeln verschieben, sondern

sich bei der Drehung der Spindeln gleichmässig fort. Ebenso wenig können die

Schraubenspindeln ihre Höhenlage ändern, denn sie werden oben und unten in den Halslagern gehalten. Die Schraubenspindeln und ihre Halslager haben überdies solche Abmessungen, dass von ihnen das ganze Gewicht des Troges

oder auch der ganze Auftrieb der Schwimmkörper im Nothfalle getragen werden kann. Hierdurch ist wohl im wesentlichen das Princip der Wirkungsweise des Hebewerks erörtert.

Wichtig sind auch die Einrichtungen zum wasserdichten Anschluss des Troges an die Halungen und die Einrichtungen der Abschlusssthere an den Enden des Troges und an den Halungen.

Der Trog ist an jedem Ende durch ein senkrechtes Hebe- thor abgeschlossen, das sich an seinem Umfange mit einer Gummidichtungsleiste gegen eine im Innern des Troges vorspringende Leiste legt. Gleiche Hebe- thore schliessen die Kanalhaltungen gegen das Hebewerk ab.

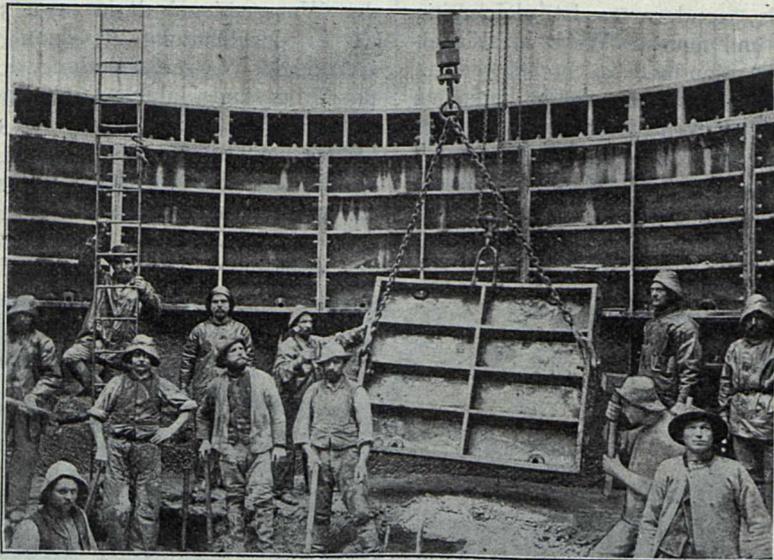
Um die Thore zu öffnen, wenn der Trog in richtiger Lage vor der Kanalhaltung steht, werden je ein zusammengehöriges Thor der Haltung und des

Troges mit einander gekuppelt und zusammengehoben. Die Thore können nur gehoben werden, wenn der Trog richtig vor der Haltung steht, sonst sind die Bewegungsvorrichtungen verriegelt.

Ebenso kann der Trog nicht bewegt werden, wenn nicht die Thore geschlossen sind. Die Enden der Thore sind mit geneigten

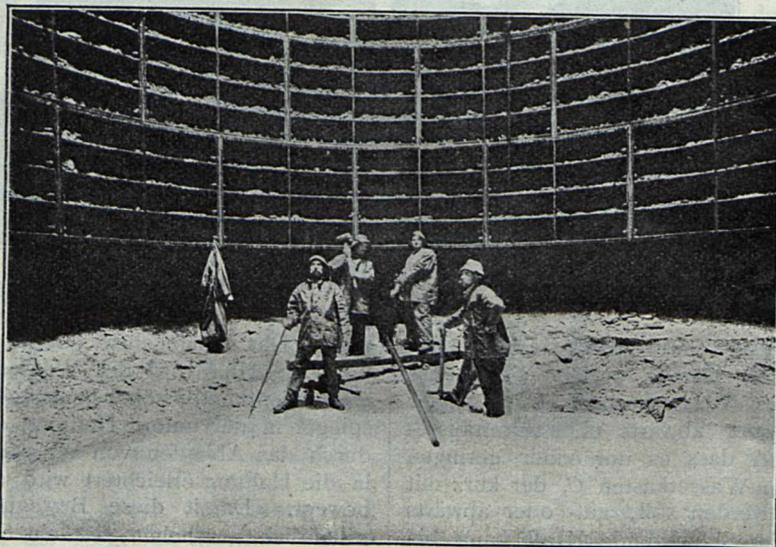
Flächen versehen, die sich gegen gleich geneigte Flächen an der Haltung anlegen. Diese Flächen umschliessen rahmenartig den Schleusentrog *G* und die Haltung, und da sie ebenfalls mit Dichtungs-

Abb. 504.



Bau des Schiffshebewerks bei Henrichenburg.  
Die Auskleidung eines Brunnenschachtes mit eisernen Ringen.

Abb. 505.



Bau des Schiffshebewerks bei Henrichenburg. Blick auf die Sohle eines Brunnenschachtes.

Abb. 506.

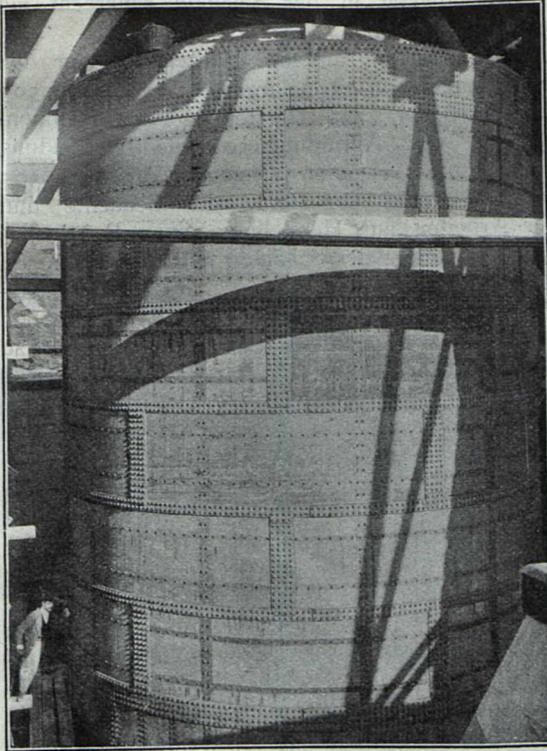
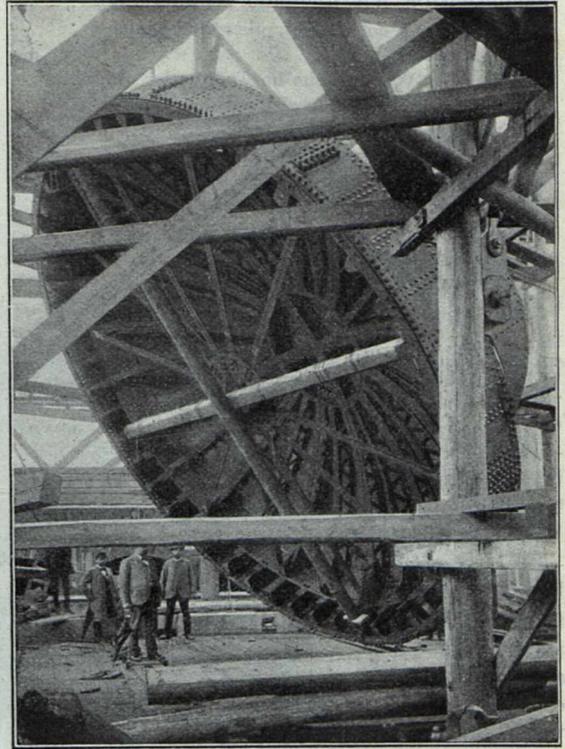


Abb. 507.

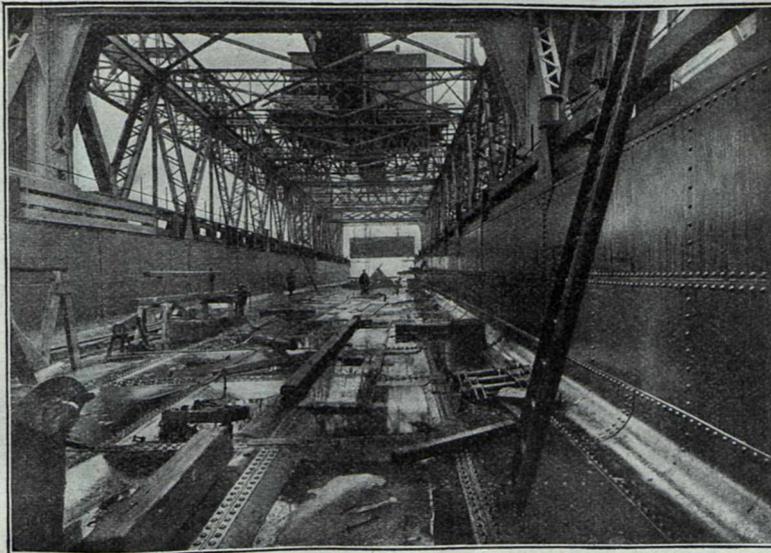


Bau des Schiffshebewerks bei Henrichenburg. Ansicht eines Schwimmers und des Bodens eines Schwimmers.

gummi versehen sind, so bewirken sie einen wasserdichten Anschluss des Troges an die Kanalhaltung, sobald der Trog in seiner Auf- oder Abfahrt mit den abgeschrägten Enden gegen die Schrägflächen der Kanalhaltung anfährt. Die Schrägflächen der Kanalhaltung sind auf einem beweglichen Rahmen angebracht, der den Wasserständen der Haltungen entsprechend eingestellt werden kann. Innerhalb des Rahmens bleibt zwischen den beiden Thoren ein kleiner Raum, der sogenannte Spalt, der, ehe die Thore gehoben werden, durch einen im Haltungsthor be-

findlichen Schieber mit Wasser ausgefüllt wird. Hierdurch besteht dann beim Anheben der Thore zu beiden Seiten derselbe Wasserdruck, und die Thore können leicht angehoben werden, da ihr Gewicht grössentheils durch Gegengewichte ausgeglichen wird.

Abb. 508.



Bau des Schiffshebewerks bei Henrichenburg. Durchsicht durch den in der Herstellung begriffenen Schleusentrog.

Die Raumverhältnisse des Hebewerks sind folgende: Die über das Hebewerk zu befördernden Schiffe haben eine normale Lade-fähigkeit von 600 t. Die Länge der

grössten regelmässig verkehrenden Schiffe beträgt 67 m, die Breite der Schiffskörper ist 8,2 m, ihr Tiefgang 1,75 m. Die Schiffe werden

grössten regelmässig verkehrenden Schiffe beträgt 67 m, die Breite der Schiffskörper ist 8,2 m, ihr Tiefgang 1,75 m. Die Schiffe werden

schwimmend über das Hebewerk befördert. Der Schleusentrog hat folgende Abmessungen:

Ganze Länge des Troges, über den Enden gemessen, etwa . . . . .	71 m.
Länge der Wasseroberfläche im Trog, oder die Entfernung der Abschluss-thore an den Trogenenden von einander . . . . .	70 „
Breite der Wasseroberfläche im Trog . . . . .	8,8 „
Nutzlänge des Troges zwischen den Prellbalken zum Schutz der Trogthore . . . . .	68 „
Nutzbreite des Troges zwischen den seitlichen Scheuerleisten . . . . .	8,6 „

Der gewöhnliche Wasserstand ist in der untern Haltung auf N.-N. + 56, in der obern auf N.-N. + 70. Demnach ist die Hubhöhe bei gewöhnlichem Wasserstande  $70 - 56 = 14$  m; sie kann bei höchstem Wasserstande in der obern und bei dem aussergewöhnlichen niedrigsten Wasserstande in der untern Haltung auf 16 m wachsen. Die Wassertiefe im Trog beträgt 2,5 m bei gewöhnlichem Wasserstande. Bei der grössten Tauchtiefe der Schiffe von 1,75 m sind also noch 0,75 m Wasser unter dem Boden der Schiffe, was sehr reichlich ist. Das Hebewerk lässt also, wenn es erforderlich ist, eine noch grössere Tauchtiefe der Schiffe bis etwa 2,25 m und eine grössere

Ladefähigkeit der Schiffe bis nahezu 1000 t zu. Die Bewegungsgeschwindigkeit für den Trog bei der senkrechten Hebung und Senkung beträgt 0,1 m in der Secunde. Das Gewicht des mit Wasser gefüllten Troges, der Trageconstructionen des Troges und der fünf Schwimmer zusammen beträgt etwa 3100 t. Diese sich im Gleichgewicht befindende Masse wird also bei

jedem Heben und Senken der Schiffe mit 0,1 m Geschwindigkeit in der Secunde senkrecht auf oder ab bewegt.

Einige Bilder aus der Bauzeit sind in den Abbildungen 503—509 dargestellt. Abbildung 503 zeigt Arbeiten zur Herstellung der Brunnen-schächte und Abbildung 504 die Auskleidung derselben mit eisernen Ringen. Abbildung 505 giebt ein Bild der Sohle der Schächte und der Arbeiten zur Herstellung eines Bohrloches zur Verbindung der Schächte unter einander, um

in allen Schächten gleich hohen Wasserstand zu haben. Die Schächte haben 9,2 m lichten Durchmesser; die Tiefe eines jeden Schachtes beträgt 30 m unter der Grundfläche der Trogkammer

oder etwa 42 m unter der Erdoberfläche. Abbildung 506 zeigt einen der grossen eisernen Schwimmer von 8,3 m äusserem Durchmesser und 13 m ganzer Höhe. Jeder Schwimmer hat, wenn ganz unter Wasser tauchend, eine

Auftriebskraft oder Tragfähigkeit von 620 t. Abbildung 507 zeigt den Boden eines solchen Schwimmers, wodurch die riesenhaften Dimensionen desselben in ausgezeichneter Weise veranschaulicht werden. Abbil-

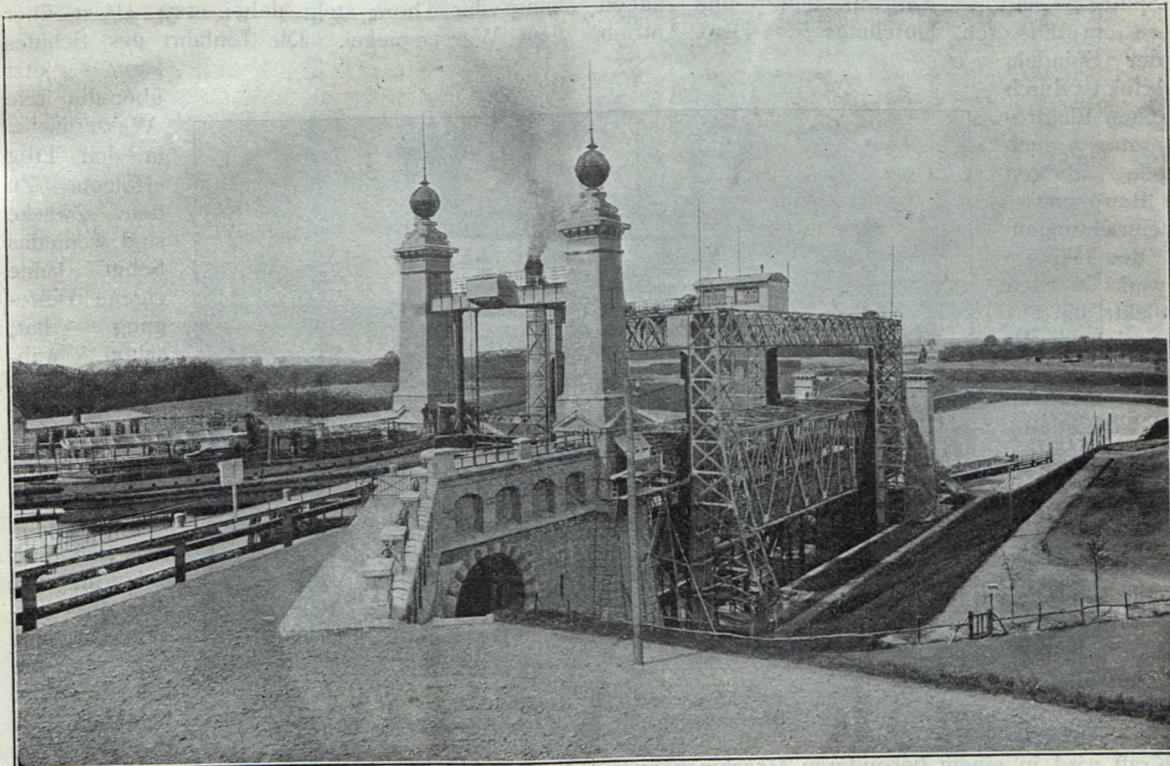
dung 508 giebt eine Durchsicht durch den in Herstellung begriffenen Schleusentrog. Die Abbildung 509 gewährt einen Blick durch die Schleusenkammer des fertigen Werkes bei gehobenem Trog und zeigt die Stützconstructions zwischen dem Trog und den Schwimmern. Links in der Abbildung sind zwei der grossen Schraubenspindeln des Getriebes zur Regelung der Auf- und Ab-

Abb. 509.

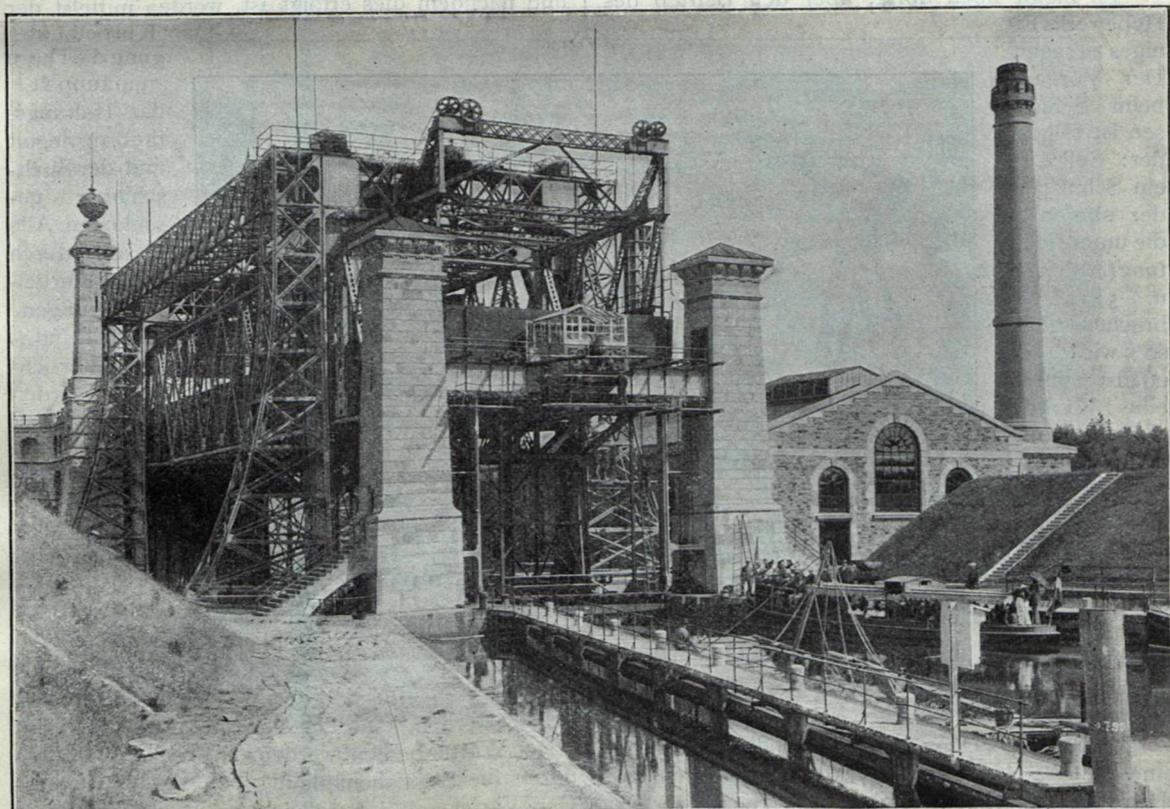


Schiffshebewerk bei Henrichenburg.  
Blick durch die Schleusenkammer bei gehobenem Trog.

Abb. 510 u. 511.



Das Schiffshebewerk bei Henrichenburg. Ansicht von der oberen Kanalhaltung.



Das Schiffshebewerk bei Henrichenburg. Ansicht von der unteren Kanalhaltung.

wärtsbewegung des Troges zu erkennen. Die Spindeln sind je  $24\frac{1}{2}$  m lang und haben 28 cm äusseren Durchmesser. Der Antrieb der Spindeln erfolgt durch einen Elektromotor; auch alle übrigen

Bewegungseinrichtungen des Hebewerks werden elektrisch angetrieben, z. B. die Hebevorrichtungen für die Hubthore an Trog- und Kanal-

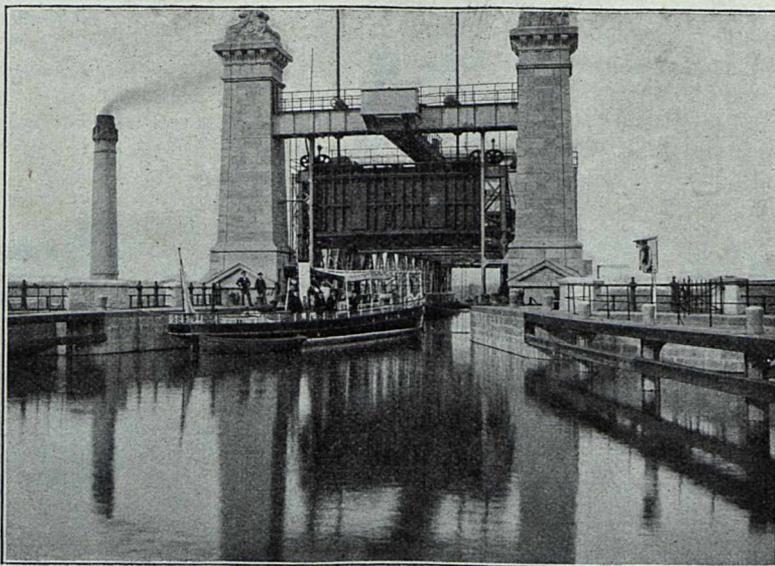
haltungsabschlüssen, sowie die Zugspills zum Verholen der Schiffe in und aus dem Schleusentrog. Die elektrische Kraft wird in einem besonderen Maschinenhause durch eine Dampfmaschine erzeugt.

Es bleibt noch übrig, über den Betrieb des Hebewerks Einiges zu sagen. Der Vorgang beim Schleusen ist folgender: Soll z. B. ein Schiff aus der oberen in die untere Haltung (Abb. 510 u. 511) gebracht werden, so wird zunächst durch eine Kurbelbewegung die Entriegelung und die Kuppelung der Thore, sowie die Füllung des Spaltes zwischen den beiden Thoren innerhalb des

Dichtungsrahmens zwischen Trog und Haltung vorgenommen. Dann wird durch die Bewegung eines Anlass-Handrades der Motor des Schützenthores in Gang gesetzt und die Thore werden

etwa um 7 m gehoben (Abb. 512). Die Unterkante der Thore steht dabei etwa  $4\frac{1}{2}$  m über dem Wasserspiegel. Die Einfahrt des Schiffes

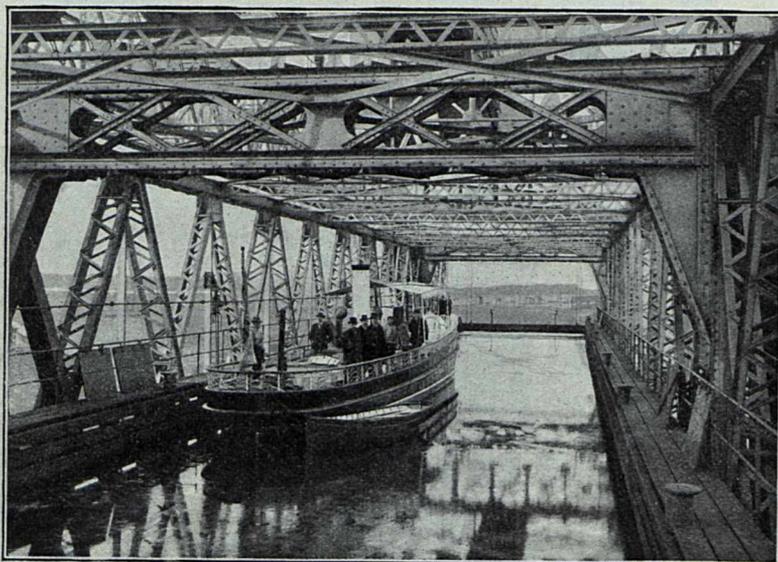
Abb. 512.



Schiffshebewerk bei Henrichenburg.  
Einfahrt eines Schiffes von der oberen Kanalhaltung in den Trog.

Troge (Abb. 513), so werden die Thore durch eine kurze Bewegung des Handrades herabgelassen, und nachdem dies erfolgt ist, werden mittelst der

Abb. 513.



Schiffshebewerk bei Henrichenburg. Schiff im Trog.

gesetzt werden, kann das eine Spill noch durch den ersten Wärter bedient werden. Die Spillseile werden durch die Schiffsbemannung befestigt und gelöst. Der Wärter und der vielleicht noch zur Bedienung

kann jetzt über die freie Wasserfläche in den Trog erfolgen. Zu dem Zwecke sind, wenn das Schiff keine eigene Bewegung hat, schon während der Ausführung der eben beschriebenen Vorgänge die Seile der Zugspills zwischen dem Schiff und den Zugspills angebracht, und die Einfahrt kann sofort beginnen. Ist das Schiff im

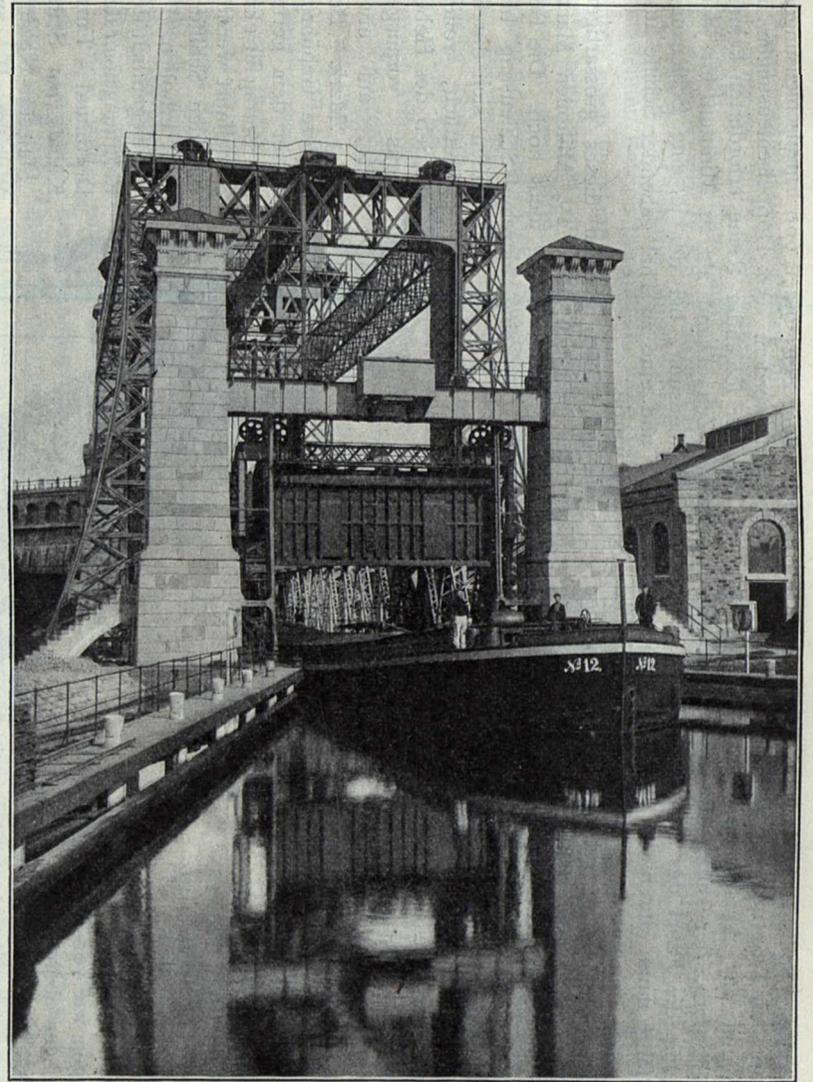
Troge (Abb. 513), so werden die Thore durch eine kurze Bewegung des Handrades herabgelassen, und nachdem dies erfolgt ist, werden mittelst der Kurbelbewegung die Thore entkuppelt, das Haltungsthor verriegelt und der Spaltschieber geschlossen. Alle diese, durch zwei Kurbelbewegungen leicht ausführbaren Verrichtungen werden durch einen Wärter erledigt, ein zweiter Wärter bedient erforderlichenfalls eins der Spills; wenn z. B. für grosse Schiffe zwei Zugspills in Thätigkeit

Abb. 514.



Schiffshebewerk bei Henrichenburg.  
Fahrt des Troges mit Schiff aus der oberen in die untere Kanalhaltung.

Abb. 515.



Schiffshebewerk bei Henrichenburg.  
Ausfahrt eines Schiffes aus dem Trog in die untere Kanalhaltung.

des zweiten Spills erforderliche Mann gehen dann auf den Trog und der Schützenwärter giebt das Signal zur Abfahrt an den Wärter des Spindelmotors, der durch die einfache Hebelbewegung die Fahrt des Troges einleitet. Der Trog fährt dann, durch das Spindelgetriebe bewegt, nach der untern Haltung (Abb. 514) und wird hier durch das Getriebe fest gegen den Dichtungskeil gepresst, während sich die Bewegung des Spindelmotors selbstthätig abstellt; gleichzeitig findet die Entriegelung der Thorbewegungs- vorrichtungen statt.

Der mit dem Troge abwärts gefahrene Wärter ist inzwischen auf das andere Ende des Troges gegangen, geht von diesem auf die nun erreichte untere Haltung und vollführt mit den beiden Handkurbeln die gleichen Handhabungen wie vorher an der oberen Haltung. Die Thore werden entriegelt, gekuppelt und gehoben und das Schiff fährt selbst oder mittelst der Spills aus dem Troge (Abb. 515). Ein anderes Schiff kann dann wieder in den Trog eingefahren werden, die Thore werden geschlossen, der Trog fährt zur oberen Haltung und so fort. Hat das Schiff eigene Bewegung, so fährt es mit eigener Kraft

ein, wodurch eine bedeutende Zeitersparnis erreicht wird. Ein Personendampfer kann z. B. innerhalb 4—5 Minuten von der einen in die andere Haltung befördert werden, dabei hat er dann noch 150—200 m seiner Fahrt zurückgelegt. Bei den schwersten Schiffen ohne eigene Bewegung, die durch die Spills ein- und ausgebracht werden, ist die Zeitdauer, um ein Schiff von der einen in die andere Haltung zu bringen, etwa 12 Minuten.

Die mit dem Hebewerk angestellten Proben haben sehr günstige Ergebnisse geliefert. Es konnten während 21 Betriebstagen bei acht- bis

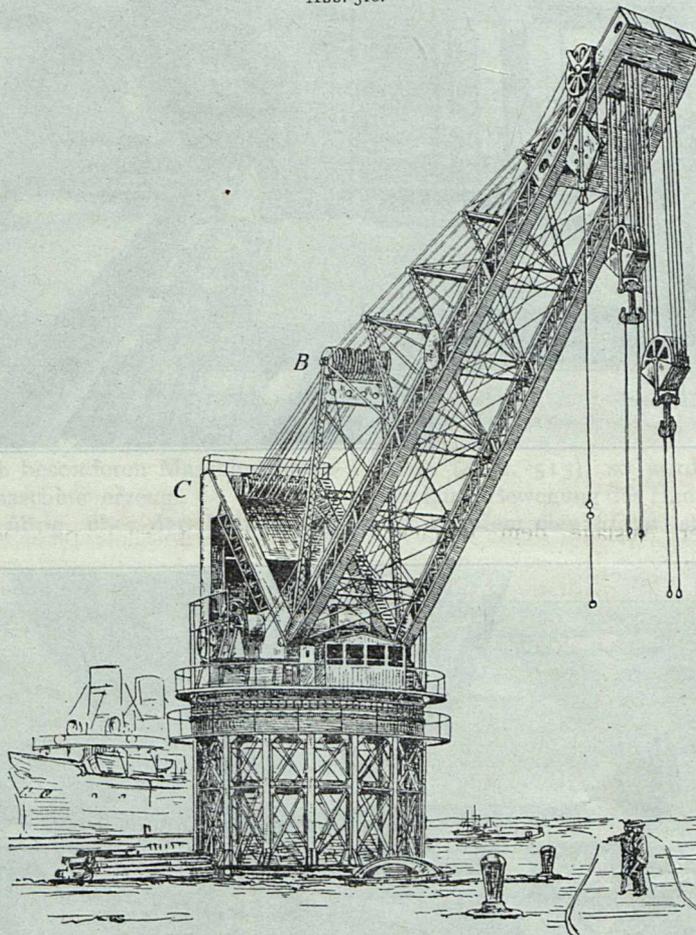
zehnstündiger Betriebszeit 600 Einzelschleusungen ausgeführt werden. 50 Doppelschleusungen in auf einander folgender Reihe erforderten keinen grösseren Zeitaufwand als 24 Minuten für jede Doppelschleusung, bei der je eine Schleusung zu Berg und eine zu Thal gehender Schiffe ausgeführt wurde.

Die gesammten Kosten dieses grossartigen Bauwerkes betragen etwa  $2\frac{1}{2}$  Millionen Mark, sind also verhältnissmässig nicht hoch. Die Betriebskosten für eine einzelne Schleusung belaufen sich durchschnittlich, vollen Betrieb des Hebewerkes vorausgesetzt, auf etwa 2—3 Mark. Besondere Gebühren ausser dem geringen Betrag für 1 km Kanalfahrt werden von den Schiffen nicht erhoben.

Gelegentlich der Eröffnungsfeier des Dortmund - Emskanals hat Seine Majestät Kaiser Wilhelm II. aus lebhaftem Interesse für die Fortschritte des Verkehrs und des Ingenieur-Bauwesens in fast einstündigem Aufenthalte am Hebewerk eine eingehende Besichtigung und Befahrung dieses neuesten und bedeutendsten Bauwerkes nicht nur deutscher, sondern auch ausländischer Wasserstrassen vorgenommen.

[6695]

Abb. 516.



Elektrischer 150 t-Drehkran zu Newport News (Va.).

### Ein elektrischer 150 t-Drehkran.

Mit einer Abbildung.

In Newport News (Virginia), wo das Marine-Departement der Vereinigten Staaten von Nordamerika ein grosses Arsenal mit allen Einrichtungen für den Bau grösster Kriegsschiffe errichtete, hat auch der Bau von Handelsschiffen, der in den Vereinigten Staaten auffallend zurückgeblieben war, einen bemerkenswerthen Aufschwung ge-

nommen, seitdem die Regierung durch den Anfang der achtziger Jahre beschlossenen Ausbau der Kriegsflotte im eigenen Lande die Anregung dazu gab. Die Newport News Shipbuilding and Dry-Dock Co. wurde durch ihren beständig wachsenden Betrieb gezwungen, ihren 100-t-Kran durch einen Drehkran für 150 t zu ersetzen, der auf einem langen, in die See führenden Damm zwischen zwei normalspurigen Eisenbahngleisen erbaut worden ist (Abb. 516). Bemerkenswerth ist es, dass der Bau, in welchem sich auf verhältnissmässig kleinem Raum eine gewaltige Belastung von 775 t Eigengewicht mit einem entsprechend grossen Arbeitsbetrieb zusammendrängt, auf einem kreisförmigen Pfahlrost von 14 m äusserem Durchmesser ruht. Auf ihm stehen in einem Kreise von 11 m Durchmesser 16 eiserne Säulen des Unterbaues, die oben die Grundplatte mit dem 40 cm dicken Drehzapfen und die Rollbahn von 11 m mittlerem Durchmesser mit 63 kegel-förmigen Rollen aus Stahlguss tragen. Auf ihnen ruht die drehbare Tragconstruction, die in der Mitte mit einer Nabe über den festen Drehzapfen greift, auf den oben eine Mutter aufgeschraubt ist; diese Mutter soll eine durch aussergewöhnliche Umstände hervorgerufene Neigung zum Kippen auf den Unterbau übertragen.

Der nach Art der Brückenträger construirte Ausleger dreht sich mit seinem Fuss um einen wagerechten Bolzen von 25 cm Durchmesser, wenn die Weite der Auslage dem jeweiligen Hebezwecke durch Heben oder Senken des Auslegers anzupassen ist. Hierin unterscheidet sich dieser Kran wesentlich von den Drehkränen gleicher Tragfähigkeit in Hamburg und Spezzia, die keine wechselnde Auslage besitzen, die aber dem grossen Derrickkran für 100 t auf der Werft von Blohm & Voss in Hamburg in eigenartiger Weise gegeben ist, von der die des amerikanischen Krans sich wesentlich unterscheidet. Zum Ausgleich des Gewichtes der Last und des überhängenden Theiles des Krans ist die vom Fusspunkt des Auslegers schräg nach hinten gerichtete Verstrebung oben mit einem 410 t schweren eisernen Gegengewicht verbunden, welches auf dem Rande der Plattform über der Rollbahn steht. Um das Heben und Senken des Auslegers mit der an ihm hängenden Last zu ermöglichen, drehen sich auf 25 cm starken Wellen bei *B* 22, bei *C* 24 Leitrollen aus Stahlguss von 1,5 m Durchmesser, über welche zwei 32 mm dicke Strahldrahtseile geführt sind, deren Enden auf Trommeln, auf- und abgewickelt werden, die auf der Plattform des Krans montirt sind. Mittelst dieses Seilzuges lässt sich dem Ausleger eine solche Neigung geben, dass der Lasthaken einen Drehkreis von 63,2 m Durchmesser beschreibt. Allerdings ist seine Tragfähigkeit in der weitesten Auslage bis auf 70 t vermindert, aber die volle Belastungsfähigkeit

beginnt schon bei einem Halbmesser des Schwenkkreises von 22,2 m und reicht bis zur grössten Erhebung auf 13,4 m Abstand des Tragehakens von der Drehachse des Krans.

Den Arbeitsbetrieb des Krans bewirken gesonderte elektrische Motoren. Zum Drehen dienen zwei Motoren von je 20 PS, sie versetzen Stirnräder in Drehung, die an der drehbaren Plattform befestigt sind und in einen Zahnkreis an der Aussenseite des festen Unterbaues eingreifen. Zwei Hauptmotoren von je 100 PS dienen zum Betriebe der Trommeln für das Heben und Senken des Auslegers. Zum Heben der Last dienen zwei Flaschenzüge von je 75 t und einer von 20 t Tragfähigkeit mit 32 mm dicken Stahldrahtseilen, welche über Trommeln von 2,6 m Durchmesser sich auf- und abwickeln, während die Leitrollen 1,5 m Durchmesser haben. Auch diese Trommeln haben zwei Betriebsmaschinen von je 100 PS. Der Kran macht in  $3\frac{1}{2}$  Minuten eine einmalige Umdrehung und braucht zum Heben der Last um 1 m etwa 2 Minuten.

r. [6682]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Als vor mehr denn 100 Jahren die französischen Republikaner neue Einheiten für Maass und Gewicht schufen und diese ziemlich gewaltsam einführten, wagten sie trotz ihres Radicalismus dennoch nicht, die bei jenen Systemen durchgeführte Decimaltheilung auch auf den Kreisbogen und die Tageszeit auszudehnen, und machten nur noch den unglücklichen Versuch der Decadenwochen. Wovon die erste Republik zurückschreckte, das versucht aber die dritte wenigstens theilweise nachzuholen, wobei jedoch ihr Vorgehen von dem sprunghaften Ueberstürzen und dem barschen Radicalismus der Vorfahren wohlthuend absticht durch die Besonnenheit im schrittweisen Vorgehen und dem zunächst erst beabsichtigten Erproben der Neuerungen. Bei der ungeheuren Kostspieligkeit der trotzdem nur einseitigen Versuche verdient die Opferwilligkeit für rein wissenschaftliche und ideale Ziele gewiss allgemeine Anerkennung. Die Franzosen besitzen eben (wie sie das auch dadurch bethätigt haben, dass sie dem im Gradmessungs-Congresse von anderer Seite gestellten und ihnen ersichtlich wenig angenehmen Antrage auf internationale Vornahme einer Revision der in den dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts von französischen Akademikern ausgeführten Gradmessung in Peru sofort mit der Erklärung begegneten, sie selbst würden sich und allein dieser Aufgabe baldmöglichst unterziehen) den sehr rühmlichen Ehrgeiz, ihrerseits einmal begonnene wissenschaftliche Unternehmen auch bis zu Ende durchzuführen und jedes fremde Zuthun abzulehnen. So wollen sie denn auch bei jedem weiteren Vorgehen zur Durchführung der Decimaltheilung die Ersten sein.

Wie E. Guyou der französischen Akademie kürzlich bei Vorlegung neuer Ephemeriden, trigonometrischer Tafeln und Formeln mittheilte, hat man sich rücksichtlich der Zeiteintheilung ein bescheideneres Ziel gesteckt, als Denen recht sein wird, die für Einheitlichkeit und Folgerichtigkeit schwärmen. Auch in diesem

Falle siegte der Opportunismus. Man schätzte die Schwierigkeit der allgemeinen Einführung einer neuen Zeiteinheitung für zu beträchtlich, wenn nicht überhaupt für unüberwindlich. Eine Reform der allen Gesellschaftsclassen aller Culturländer gewohnten Stunden-, Minuten- u. s. w. -Zählung würde nur dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn es einer imponirenden Majorität dringlich darum zu thun wäre, was ja nicht der Fall ist. Vielmehr haben von der Vereinfachung in den Rechnungen, die man als Frucht der consequent durchgeführten Decimaltheilung erhofft, zunächst nur die Astronomen, Seefahrer und Entdeckungsreisenden, die zusammen doch nur eine verschwindende Minorität der Bevölkerung darstellen, Vortheile zu erwarten. Nun würde zwar die übrige Menschheit auch keinen unerträglichen Schaden davon haben, wenn die Stunde fernerhin zu 100 Minuten gerechnet würde, wobei für uns, die wir schon durch Maass-, Gewichts- und Münzsystem an Decimalbrüche gewöhnt sind, die Annehmlichkeit resultirte, dass auch die Zeitangaben solche würden (nicht nur scheinbare, wie in den Cursbüchern); aber man scheut weniger den tatsächlich erheblichen Verlust, der dem Volkwohlstande dadurch zugefügt würde, dass alle unsre Uhren nicht mehr zu gebrauchen wären und Ersatz verlangten, als das Trägheitsmoment der Gesellschaft, und man respectirt die von der Gewohnheit verliehene Ehrwürdigkeit.

Dagegen verspricht die Reform der Eintheilung des Kreisbogens allen Denen Vortheile zu bringen, die überhaupt mit Bogen und Winkeln zu thun haben, und ihrer Durchführung bieten sich deshalb günstigere Aussichten, weil die betroffenen Personen genügend aufgeklärt, mithin auch für eine Neuordnung eher zu gewinnenden Kreisen angehören. Dazu kommt, dass sich bei den Bogenmaasseinheiten bereits mehrere geodätische Institute und Gradmessungsämter der Decimaltheilung bedienen, in Frankreich auch der „Service géographique de l'armée“ und der „Génie militaire“, und dass eine grosse Zahl von mathematisch Gebildeten aller Länder bei ihren Rechnungen schon die Tafeln von Bremiker benutzt, in denen der Bogengrad statt in 60 Minuten decimal getheilt ist.

Nun scheinen allerdings beiderlei Reformen, die der Bogen- und der Zeittheilung, sich gegenseitig dermassen nothwendig zu fordern, dass keine von beiden für unabhängig von der andern durchführbar erachtet werden möchte. Das gilt aber nur für die Aufgaben der Astronomie und der Schifffahrt, wo es sich um Aequator-Bogentheile, um die von einander abhängigen Angaben der Zeit und der Bogengrössen handelt und in denen dieselbe Zahl bald auf einen Bogen-, bald auf einen Zeitabschnitt Bezug hat; in Wahrheit giebt aber die nach Sternzeit gerichtete Pendeluhr dem Astronomen einen Bogentheil des Himmels-Aequators an, und wie diese Pendeluhr kann man auch die Schiffschronometer so graduiren, dass sie nicht nur Zeiteinheiten, sondern auch Bogeneinheiten ablesen lassen, ähnlich wie umgekehrt der bergmännische Compass in Stunden ausser den Bogengrössen getheilt ist.

Die jetzt begonnenen Versuche haben deshalb auch noch die Aufgabe, erkennen zu lassen, ob eine Reform der Kreisbogentheilung unabhängig von der der Zeittheilung durchführbar ist; über diese eine Verständigung (bei der Menge der vorliegenden, sich z. Th. einander ausschliessenden Vorschläge) zu erzielen, ist nämlich sehr geringe Aussicht vorhanden, und die sich ihr entgegenstehenden Schwierigkeiten haben bislang eben auch die Reform der Bogentheilung verzögert, die für sich allein durchzuführen man für nicht möglich hielt.

Das Gebiet, auf dem die Versuche ausgeführt und

die Neueintheilungen erprobt werden, ist wohlbegreiflicher Weise die Schifffahrt. Die Versuche werden gemäss dem Wunsche der Commission angestellt, die vom Unterrichts-Minister mit der Prüfung der Projecte beauftragt wurde, welche zur Reform der Bogen- und Zeiteinheiten im Laufe der letzten Jahre von verschiedenen geographischen Gesellschaften Frankreichs vorgetragen worden sind; sie werden unternommen unter Leitung des Gradmessungs-Bureaus und mit Unterstützung des Marine-Departements, um nicht nur die Vortheile zu prüfen, die der Schifffahrt aus der Decimaltheilung des Bogens erwachsen, sondern zugleich auch die Schwierigkeiten zu erkennen, die sich der Durchführung dieser Reform entgegenstellen könnten.

Man wird für eine neun Monate währende Periode auf einer Anzahl von Schiffen den Ort nach der Methode bestimmen, die für künftige Zeiten als allgemein herrschende gedacht ist. Die Fahrzeuge sind unter denen ausgesucht, die nur wenig Hafenanstalten halten. Jedes von ihnen erhielt mit den neuen, der Reform angepassten Ephemeriden, Logarithmentafeln, Navigationsformeln und Seekarten auch decimal graduirte Instrumente. Diese Mitgaben sollen besonders hiermit beauftragte Schiffsofficiere benutzen, um alle Beobachtungen und alle Berechnungen auszuführen, deren es zur Führung eines Schiffs auf dem Meere bedarf. Ausserdem wurde der Navigationsschule und einer gewissen Anzahl von Professoren der Hydrographie der Auftrag ertheilt, die Erleichterungen zu studiren, die von der Reform für den Unterricht in der Navigationsrechnung zu erwarten sind. Die in den neuen Tafeln angegebenen Berechnungsmethoden weichen von den jetzt üblichen beträchtlich ab, da es unmöglich war, sämmtliche Hülftafeln, deren sich die Seeleute zur Vereinfachung ihrer Berechnungen und zur schnellen Erlangung eines Näherungswerthes gern bedienen, ins Decimalsystem umzurechnen; doch hat man wenigstens einige solche Hülftafeln den andern Zahlenwerken hinzugefügt.

Die Chronometer sind, wie schon angegeben, nach Bogen- oder Winkleinheiten graduirt und die Ephemeriden sind durchaus demgemäss durchgeführt. Alle Ausdrücke wie Stundenwinkel, Sternzeit, wahre Zeit u. s. w. sind durch neue ersetzt, die lehren, dass bei den Navigationsberechnungen die bezeichneten Elemente ausschliesslich Längenunterschiede darstellen; in allen diesen eigentlichen Navigationsrechnungen wird nur von den Bogeneinheiten Gebrauch gemacht; die Zeiteinheiten sind nur noch auf den Zifferblättern der Chronometer verzeichnet und kommen gemeinsam mit jenen in Rechnung einzig bei den der Uhrregelung (Zeitbestimmung) geltenden Aufgaben.

Als Bogeneinheit (Grad) wurde der hundertste Theil des Quadranten gewählt, weil das metrische System ja auch auf der decimalen Eintheilung eines Bogenquadranten im Meeresniveau beruht und weil sich mittelst dieser Theilung am leichtesten die Quadrantenwechsel, die Additionen und Subtractionen der halben und ganzen Kreise ausführen lassen, die in den Rechnungen so häufig vorkommen.

Bei Einrichtung der Versuche hat die französische Marineverwaltung nicht nur im übrigen bereitwillig Hülfe geleistet, sondern auch die Kosten der neuen Chronometer und decimal getheilten Sextanten getragen. Fallen die Versuche günstig aus, so lässt sich voraussehen, dass die Decimaltheilung des rechten Winkels auch bei uns und in aller Welt bald eingebürgert wird und fernerhin Jeder, der das Vergnügen des Logarithmen-Wälzens geniessen darf, auch bei den trigonometrischen

Functionen die von den übrigen Rechnungen her gewohnte Decimaltheilung durchgeführt findet. Alle Maass- und überhaupt wissenschaftlichen Instrumente mit altherkömmlicher Eintheilung der Kreisbogen würden allerdings unbrauchbar werden, und es dürfte sich empfehlen, dass man, sobald sich die Wahrscheinlichkeit der Durchführung der Reform erkennen lässt, fernerhin alle Instrumente mit zwei Kreisbogen versieht, von denen einer die alte, der andre die neue Theilung besitzt und die zu einander in ähnlichen Verhältnissen stehen, wie der Nonius zum Grundkreise.

O. LANG. [6624]

\* \* \*

**Ein amerikanisches Panzerzimmer.** In dem Maasse, wie die technischen Hilfsmittel der Einbrecher vollkommener werden, wachsen auch die Ansprüche, die man an einbruchsichere Räume, Cassen etc. stellt. So hat, wie wir der *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins* entnehmen, die Union Trust Company in Pittsburg unlängst eine Casse oder vielmehr ein Cassenzimmer ausführen lassen, dessen Wände aus Panzerplatten bestehen, die von der bekannten Carnegie Steel Company, welche auch die Panzer für die amerikanischen Kriegsschiffe liefert, hergestellt worden sind. Die Innenabmessungen dieses Raumes sind: 5,6 m Länge, 5 m Breite und 2,9 m Höhe. Der Panzer besteht aus geschmiedeten, an der Oberfläche nach Art der Schiffspanzerplatten gehärteten Nickelstahlplatten, die zusammen das stattliche Gewicht von 180 t besitzen. Die Vorderplatte, welche so zu sagen die Façade des Zimmers bildet, ist 203 mm dick; sie allein wiegt 20,9 t. Sie ist zur grösseren Sicherheit noch mit einer 165 mm dicken gewalzten Platte hinterlegt, die 17,3 t schwer ist. Die Vorderplatte besitzt eine kreisrunde Oeffnung von 2,21 m Durchmesser, welche durch eine gleich grosse kreisförmige Thür geschlossen wird. Diese Eingangstür besteht aus einer etwa 7 t schweren Panzerplatte, die mit einer Gussstahlplatte gefüttert ist, welche in der Mitte 76 mm und am Umfang 152 mm misst. Das Gesamtgewicht dieser Thür beträgt 10,4 t. Die beiden Seitenwände sind aus je einer Platte von 152 mm Dicke gebildet, deren jede 13,6 t schwer ist, während die gleich dimensionirte Rückwand 20,4 t wiegt. Decke und Fussboden sind aus je zwei Platten von ebenfalls 152 mm Dicke hergestellt. Jede dieser Platten wiegt rund 19 t.

Die Verbindung der einzelnen Platten ist nach dem Patent Hollar-Kennedy ohne alle Verbindungsbolzen ausgeführt. Die Ränder sämmtlicher Platten sind mit Feder und Nuth versehen, die so genau in einander greifen, dass eine Lockerung der Verbindung ganz ausgeschlossen ist. Die Bodenplatte ruht auf einem massiven Fundamentmauerwerk. Die kreisförmige Eingangstür schliesst hermetisch und ihr Verschluss wird durch 27 radial angeordnete Riegel bewerkstelligt, die mittelst dreier Schlösser mit Control-Uhrwerk versperrt werden. [6696]

\* \* \*

**Innere Pilzwurzeln (endotrophe Mycorhiza) bei Coniferen.** Im Frühjahr 1893 wurden F. Nobbe und L. Hiltner von Kellner auf knöllchenartige Anschwellungen an den Wurzeln der *Podocarpus*-Arten (ostasiatischer Coniferen) aufmerksam gemacht. Es wurde dabei an eine ähnliche ernährende Rolle von Pilzen wie der in den Wurzelknöllchen unserer Erlen und Leguminosen gedacht. Beobachtungen an Dresdner Exemplaren von *Podocarpus chinensis* ergaben aber nicht Bakterien

oder *streptothrix*-artige Pilze als Bewohner der in zwei Längsreihen sitzenden, die Stelle fehlender Seitenwurzeln einnehmenden Knöllchen, sondern grosse Mycelien von Hutpilzen, deren Fäden die Wurzeln des Baumes in ihrer gesammten Länge durchwachsen und von ihnen in die Seitenwurzeln eindringen, wo sie sich vielfach zwischen und in den Zellen anhäufen. Es waren also innere Pilzwurzelbildungen von hoher Entwicklung, welche den Pflanzen die Fähigkeit sichern, den freien Stickstoff der Luft für sich zu verwerthen. Die genannten Forscher überzeugten sich hiervon durch den Versuch, indem sie zwei solcher Coniferen, nach Befreiung ihrer Wurzeln von anhängenden Erdtheilchen, in absolut stickstoff- und humusfreien Quarzsand, dem auf den Liter 1,25 g dreibasisch phosphorsaures Calcium, 0,125 g Chlorkalium, 0,1 g schwefelsaures Magnesium und 0,1 g Monokaliumphosphat beigemischt waren, einpflanzten. Seit nunmehr fünf Jahren wachsen die beiden *Podocarpus*-Pflanzen in dem stickstoff- und humusfreien Sande durchaus normal und mindestens ebenso rasch, wie ein gleich altes in humusreicher Gartenerde belassenes Controlexemplar.

Dieser Versuch nöthigt zu einer von der älteren Frankschen verschiedenen Auffassung der Pilzwurzelthätigkeit. Da nach Franks Beobachtungen der äussere Wurzelpilz der Buchen abstirbt, wenn man diese Pflanzen aus humusreicher Erde in Sand versetzt, so hatte er geschlossen, die Thätigkeit der Pilze bestehe darin, dass sie sowohl Wasser und unorganische Nährstoffe, wie die organischen Stoffe des Humus und hauptsächlich den Humusstickstoff aufnehmen und direct den Zellen der Baumwurzeln mittheilen. Die neuen Beobachtungen leiteten Nobbe und Hiltner zu einer entgegengesetzten Auffassung der Thätigkeit dieser inneren Mycorhizen. „Wie die Knöllchen der Leguminosen und Erlen“, sagen sie, „in stickstofffreien Medien besonders gross werden, und die in ihnen lebenden Organismen zu ausserordentlicher Vermehrung gelangen, so sind unverkennbar bei unsern Versuchspflanzen die Knöllchen reichlicher mit Mycel erfüllt, als bei solchen, die in fruchtbarer Erde wachsen. Auch zeigt das Mycel in den Knöllchen viel mehr Neigung zur Ausbildung von Fortpflanzungsorganen.“ Nach der Gestalt der letzteren wird die Vermuthung ausgesprochen, dass der *Podocarpus*-Pilz zu den Peronosporen gehöre. (Näheres in *Die landwirthschaftlichen Versuchstationen*, Bd. 51 (1898), S. 241.) [6670]

\* \* \*

**Aluminium als Ersatz für Kupfer.\*)** Die fort-dauernd wachsende Erzeugung von Aluminium machte es längst nöthig, neue Verwendungsgebiete für dasselbe zu suchen. Seit Jahren sind deshalb die Aluminiumfabrikanten bemüht, das Kupfer in elektrischen Leitungen durch Aluminium zu ersetzen, hatten aber keinen Erfolg, weil das Leitungsvermögen des Aluminiums nur 59 Procent von dem des Kupfers beträgt und seine Zerreihsfestigkeit hinter der des Kupferdrahtes von etwa 40 kg auf den Quadratmillimeter zurücksteht. Die steigenden Kupferpreise scheinen aber jetzt dem Aluminium zu Hülfe zu kommen. Die deutsche Reichs-Postverwaltung hat, wie die *Elektrotechnische Zeitschrift* mittheilt, vorläufig die Verwendung von Aluminiumleitungen an Stelle von Kupferdrähten angeordnet, und die North Western Elevated Railway Co. in Chicago hat kürzlich die

\*) Siehe auch die Notiz in Nr. 511, S. 687 des *Prometheus*.

Lieferung von 70000 kg Speiseleitungen aus Aluminium bestellt. Diese Leitungen sollen aus blanken Seilen von 25, 30 und 34 mm Durchmesser bestehen. Bei den heutigen Kupferpreisen kostet eine Aluminiumleitung nur  $\frac{2}{3}$  so viel wie eine Kupferleitung von gleicher Leitungsfähigkeit. Die Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen bei Schaffhausen liefert Aluminiumdraht, der bei 2,5 mm Durchmesser 27 kg Zerreihsfestigkeit auf den Quadratmillimeter besitzt, die gleiche Zerreihsfestigkeit haben Aluminiumbleche von 0,5 mm Dicke. Das specifische Gewicht des gewalzten Aluminiums beträgt 2,7, das des gegossenen 2,64.

a. [6646]

\* \* \*

Eine brasilianische Kreuzspinne mit tragbarem Jagdnetz hat der Director des Museums von Pará, Professor Göldi, dem wir bereits viele werthvolle Spinnenbeobachtungen verdanken, in neuerer Zeit studirt und in den *Zoologischen Jahrbüchern* beschrieben. Diese Kreuzspinne (*Epeiroides bahiensis*) spannt ihr feines, dünnfädiges Netz meist senkrecht, 1 bis 2 m über dem Boden in einem dreieckigen Rahmen aus, der von einem obern Quertau und zwei in einem spitzen Winkel zusammenstreichenden Seitentauen gebildet wird. Man muss aber sehr früh aufstehen, wenn man das Netz sehen und die Spinne in ihrem Thun und Treiben beobachten will. Sie arbeitet nämlich nur in den ersten Morgenstunden und macht schon „Feierabend“, wenn die Sonne aufgeht. Dann beisst sie die das Netz haltenden Taae durch und schleppt das zu einem kleinen Ballen zusammenschumpfende Gewebe sammt Inhalt wie ein Fischernetz oder eine Jagdtasche an ihrem Hinterleibe nach ihrem Schlupfwinkel, wo sie nach angemessener Ruhezeit den Insektenfang in gemüthlicher Zurückgezogenheit verzehrt. Es gewährt, sagt Göldi, einen komischen Anblick, wie diese Spinne mit mathematischer Regelmässigkeit um dieselbe Zeit vom Jagdplatze aufbricht und heimkehrt, bevor die Hitze fühlbar wird. Man wird an das im Süden so oft gesehene Bild eines Vogelstellers erinnert, der seinen ausgespannten Roccollo\*) zusammenpackt, bloss mit dem Unterschiede, dass sich die Spinne nicht erst die Mühe nimmt, das gefangene Wild herauszulassen; sie macht sich die Sache leichter, klappt einfach ihr Netz ein und verschiebt die Untersuchung, bis sie nach Hause zurückgekehrt ist.

[6668]

\* \* \*

Vulkanasbest nennt die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin ein von ihr neuerdings hergestelltes Isolationsmaterial, das wärmebeständiger und gegen starke Funken unempfindlicher ist, als Hartgummi, Ambroin, Stabilit od. dergl., die alle schon bei 100° C. zu erweichen beginnen. Porzellan ist zwar wärmebeständig, aber zu empfindlich gegen plötzliche starke Temperaturveränderungen und zu leicht zerbrechlich. Vulkanasbest ist ein Gemenge aus Asbestfaser und Stabilit von vollkommener Gleichmässigkeit, das durch seinen Gehalt an Asbest eine grosse Feuerbeständigkeit besitzt und sich in sauberster Weise bearbeiten lässt. Es wird in Platten, Rundstangen und Röhren hergestellt. Zur Hebung des Isolationswiderstandes wird Vulkanasbest erforderlichen Falles mit einer dünnen Schicht Stabilit überzogen.

a. [6645]

\*) Ein grosses Wandnetz, welches an Felsabhängen aufgestellt wird.

## BÜCHERSCHAU.

Dr. Leo Grunmach, Prof. *Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte, ihre Erkenntnis und Verwertung im praktischen Leben.* Lex.-8°. (VIII, 442 S. m. 84 Abbildgn.) Leipzig, Otto Spamer. Preis geb. 7,50 M.

Das angezeigte Werk, welches sich in der Ausstattung und im Format dem bekannten, im gleichen Verlage erschienenen *Buch der Erfindungen* anschliesst, verfolgt den Zweck, durch eine übersichtliche und anschauliche Darstellung der wichtigsten Errungenschaften der Physik das Interesse an dieser Wissenschaft wachzurufen und rege zu erhalten. Reichlicher als wohl irgend ein anderes populäres Handbuch der Physik ist daher dieses Werk mit Illustrationen ausgestattet, von denen fast jede Seite eine oder mehrere enthält.

Was die Anordnung des Stoffes anbelangt, so ist dieselbe eine von der in den meisten Lehrbüchern eingehaltenen etwas verschiedene. Als sehr zweckmässig muss es bezeichnet werden, dass der erste Abschnitt der Erklärung der Maassbegriffe und der Schilderung der Messmethoden gewidmet ist. Maass und Messen sind die Grundlage aller exacten Forschung, und doch sind gerade über diese Dinge correcte Anschauungen nur selten anzutreffen. Indem der Verfasser das Wesen der Messmethoden zunächst scharf und anschaulich begründet, schafft er sich eine solide Grundlage für seine weiteren Ausführungen. Schall und Licht sind diejenigen Erscheinungen, welchen sich der Verfasser nunmehr zunächst zuwendet. Es folgt die Wärme, während die Lehre von Magnetismus und Electricität an den Schluss versetzt ist. Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, dass die Ausführungen des Verfassers, der ja selbst ein Forscher von anerkannter Tüchtigkeit ist, durchweg correct und modern sind und dass auch die neuesten Errungenschaften vollauf berücksichtigt werden.

Von den Illustrationen, mit welchen das Buch überreich geschmückt ist, ist bereits die Rede gewesen. Es mag noch als ein besonderer Vorzug des Werkes hervorgehoben werden, dass sich unter diesen Illustrationen auch gute Porträts aller Derer befinden, welche sich durch hervorragende Errungenschaften auf dem Gebiete der Physik ausgezeichnet haben.

Wir wünschen dem anregenden Werk die verdiente weite Verbreitung, zu welcher auch der in Anbetracht des Umfangs und der reichen Ausstattung als sehr niedrig zu bezeichnende Preis das Seinige beitragen wird.

WITT. [6700]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Rey, Dr. Eugène. *Die Eier der Vögel Mitteleuropas.* (In 25 Lieferungen à 5 Tafeln nebst Text mit über 1200 Einzelbildern in Farbendruck.) 2. Lieferung. gr. 8°. (S. 25—40 m. 5 Taf.) Gera-Untermhaus, Fr. Eugen Köhler. Preis 2 M.

*Das neunzehnte Jahrhundert in Bildnissen.* Mit Beiträgen von Paul Ankel, Paul Bailleu, Franz Bendt, Friedrich Blencke u. s. w. Herausgeg. von Karl Werckmeister. (In 75 Liefergn.) Lieferung 31—35. Fol. (Taf. 241—280 u. Text S. 325—388.) Berlin, Photographische Gesellschaft. Preis der Lieferung 1,50 M.